

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局  
特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 A61H 23/02	A1	(11) 国際公開番号 WO98/51255
		(43) 国際公開日 1998年11月19日 (19.11.98)
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/02140</p> <p>(22) 国際出願日 1998年5月15日 (15.05.98)</p> <p>(30) 優先権データ</p> <p>特願平9/126073 1997年5月15日 (15.05.97) JP</p> <p>特願平9/256858 1997年9月22日 (22.09.97) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)</p> <p>松下電工株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) [JP/JP] 〒571-8686 大阪府門真市大字門真1048番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者: および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)</p> <p>秋田昭輔(AKISADA, Shosuke) [JP/JP] 〒575-0061 大阪府四條畷市清滝中町23-431 Osaka, (JP)</p> <p>井上博允(INOUE, Hiromitsu) [JP/JP] 〒619-0245 京都府相楽郡精華町下狛小字明法寺17-1 Kyoto, (JP)</p> <p>安部秀明(ABE, Hideaki) [JP/JP] 〒572-0009 大阪府寝屋川市末広町11-20 Osaka, (JP)</p> <p>河井幸三(KAWAI, Kozo) [JP/JP] 〒572-0002 大阪府寝屋川市成田東が丘34-14 Osaka, (JP)</p>		武藤元治(MUTO, Motoharu) [JP/JP] 〒537-0003 大阪府大阪市東成区神路4-1-25 神路松青寮 Osaka, (JP)
		林 正之(HAYASHI, Masayuki) [JP/JP] 〒522-0047 滋賀県彦根市日夏町3749-32 Shiga, (JP)
		西村真司(NISHIMURA, Shinji) [JP/JP] 〒522-0041 滋賀県彦根市平田町435 第3松福荘35号 Shiga, (JP)
		齋田 純(SAIDA, Itaru) [JP/JP] 〒522-0041 滋賀県彦根市平田町435 第3松福荘21号 Shiga, (JP)
		(74) 代理人 弁理士 西川恵清, 外(NISHIKAWA, Yoshikiyo et al.) 〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田1丁目12番17号 梅田第一生命ビル5階 Osaka, (JP)
		(81) 指定国 CN, DE, JP, KR, US.
		添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: ULTRASONIC DEVICE

(54) 発明の名称 超音波機器

(57) Abstract

An ultrasonic device which is very safe and easy to use, comprising a hand-held treatment device having a vibration element which is brought into contact with the skin of the user to apply an ultrasonic wave to the skin, a power supply for supplying a DC voltage, an oscillation circuit which generates a vibration output voltage for driving the vibration element by the DC voltage from the power supply, a load detection circuit which detects the application of a load applied to the skin by, for instance, bringing the vibration element into contact with the skin and generates a load detection output when a load is applied to the vibration element, a movement detection circuit which detects the movement of the vibration element and generates a movement detection output when the vibration element is moved, and a control circuit connected to the load detection circuit and the movement detection circuit. When the load detection signal is not inputted within a specified 1st period or when the load detection signal is inputted within the specified 1st period but the movement detection signal is not inputted within a specified 2nd period successively for a specified time, the control circuit controls the oscillation circuit and reduces the vibration output.

1 ... Power supply circuit 50 ... Movement detection circuit  
7 ... Display driving circuit 60 ... Temperature detection circuit  
20 ... Oscillation circuit 80 ... Control circuit  
40 ... Load detection circuit 100 ... Monitoring circuit

## (57)要約

安全性が高く且つ使い勝手のよい超音波機器、この超音波機器は、使用者の肌に接触して超音波を肌に与える振動要素を有する手持ち式の施療器と、DC電圧を与える電源と、電源からのDC電圧によって振動要素を駆動する振動出力電圧を発生する発振回路と、振動要素が例えば肌に接触することによって負荷が加えられたかを検知しこの振動要素に負荷が加えられた時に負荷検知出力を発生する負荷検知回路とを備える。この他に、振動要素が移動していることを検知しこの振動要素がそのように移動した時に移動検知出力を発生する移動検知回路が設けられ、制御回路が負荷検知回路と移動検知回路とに接続され、上負荷検知信号が所定の第1の期間内に入力されない場合や、負荷検知信号が第1の期間内に入力されていても上記移動検知信号が所定の第2の期間内に所定の時間連続して入力されない場合に、上記発振回路を制御して振動出力を減少させる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL アルバニア	FI フィンランド	LR リベリア	SK スロヴァキア
AM アルメニア	FR フランス	LS レソト	SL シエラ・レオネ
AT オーストリア	GA ガボン	LT リトアニア	SN セネガル
AU オーストラリア	GB 英国	LU ルクセンブルグ	SZ スワジランド
AZ アゼルバイジャン	GD グレナダ	LV ラトヴィア	TD チャード
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE グルジア	MC モナコ	TG トーゴー
BB バルバドス	GH ガーナ	MD モルドバ	TJ タジキスタン
BE ベルギー	GM ガンビア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BF ブルキナ・ファソ	GN ギニア	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BG ブルガリア	GW ギニア・ビサオ	共和国	TT トリニダッド・トバゴ
BJ ベナン	GR ギリシャ	ML マリ	UA ウクライナ
BR ブラジル	HR クロアチア	MN モンゴル	UG ウガンダ
BY ベラルーシ	HU ハンガリー	MR モーリタニア	US 米国
CA カナダ	ID インドネシア	MW マラウイ	UZ ウズベキスタン
CF 中央アフリカ	IE アイルランド	MX メキシコ	VN ヴィエトナム
CG コンゴー	IL イスラエル	NE ニジェール	YU ユーゴースラビア
CH スイス	IS アイスランド	NL オランダ	ZW ジンバブエ
CI コートジボアール	IT イタリア	NO ノルウェー	
CM カメルーン	JP 日本	NZ ニュージーランド	
CN 中国	KE ケニア	PL ポーランド	
CU キューバ	KG キルギスタン	PT ポルトガル	
CY キプロス	KP 北朝鮮	RO ルーマニア	
CZ チェコ	KR 韓国	RU ロシア	
DE ドイツ	KZ カザフスタン	SD スーダン	
DK デンマーク	LC セントルシア	SE スウェーデン	
EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	SG シンガポール	
ES スペイン	LK スリ・ランカ	SI スロヴェニア	

## 明細書

## 超音波機器

## 技術分野

本発明は、人体に超音波振動を与える超音波機器に関するものである。

## 5 背景技術

従来の人体に超音波振動を与える超音波機器は、日本特許公告公報 6-22518号や日本特許公開公報 3-63054号に開示されている。この従来の超音波機器は、人体に接触させて超音波を与える振動要素を備えた施療子と、振動要素に超音波振動を与える発振回路、及び振動要素が負荷に接触しているかどうかを検知する負荷検知回路とで構成され、無負荷状態を検知した時には振動要素に与える超音波振動のレベルを減少させることが提案されている。このような超音波機器は主に身体の内部検査を行うために開発されており、医者などの専門家が使用するものであるため、上のような負荷検知があるだけで超音波を効果的に人体に作用させることが可能である。しかしながら、例えば美顔や瘦身のために超音波振動を人体に作用させる超音波機器を提供する場合、使用者は素人のため、負荷検知だけでは安全に且つ効果的に超音波機器を使用することができず、超音波機器が肌に沿って適切に移動していることを検知することが重要である。即ち、振動要素を長い間同じ箇所に接触させていると低温やけどを起こしてしまうことがあり、無負荷時に無駄なエネルギーを消費するのを無くすことに加えて、低温やけどの発生を防止する対策が必要となる。

## 発明の開示

本発明は上記の問題点を解消するためになされたものであり、その目的とするところは、安全性が高く且つ使い勝手のよい超音波機器を提供する

ことである。

本発明に係る超音波機器は、使用者の肌に接触して超音波を肌に与える振動要素を有する手持ち式の施療器と、DC電圧を与える電源と、電源からのDC電圧によって振動要素を駆動する振動出力を発生する発振回路と、  
5 振動要素が例えば肌に接触することによって負荷が加えられたかを検知しこの振動要素に負荷が加えられた時に負荷検知出力を発生する負荷検知回路とを備える。更に、振動要素が移動していることを検知しこの振動要素がそのように移動した時に移動検知出力を発生する移動検知回路が設けられ、制御回路が負荷検知回路と移動検知回路とに接続され、負荷検知信号  
10 が所定の第1の期間内に入力されない場合や、負荷検知信号が第1の期間内に入力されていても移動検知信号が所定の第2の期間内に所定の時間連続して入力されない場合に、発振回路を制御して振動出力を減少させる。

このように本発明の超音波機器では、振動要素が人体に接触を維持しながら移動していることが検出できて、この時にのみ超音波振動を継続して  
15 人体に与えることができるため、人体の一一所に長く留まって低温やけどを引き起こすような超音波振動を加えることが防止できる。

好ましくは、超音波機器に監視回路が設けられ、振動要素で行われている超音波振動及び振動要素を動かすことにより発生する上記超音波振動の周波数よりも低い周波数の低周波成分を含む单一の監視出力をこの監視回路で発生させ、この監視出力が上記負荷検知回路及び移動検知回路に送られここで処理されて上記の負荷検知信号や上記の移動検知信号が生成される。このような負荷状態及び振動要素の移動を示す情報を共に有する監視信号は、振動要素を駆動する発振回路と振動要素とを含む振動系に現れるため、監視回路をこの振動系に電気的に接続したものとすることで、別途  
20 25 に負荷検知や移動検知のためのセンサーを必要としない簡単な構成で負荷

検知と移動検知を行うことができる。

監視回路の一例としては、発振回路の出力を検出するように構成される。発振回路は一次巻線と二次巻線とを有するトランスを備え、二次巻線の両端間に圧電素子である振動要素が接続され、一次巻線が振動電圧を発生することによって二次巻線が振動出力を出力して振動要素を駆動するよう構成される。監視回路はこのトランスに磁気結合された補助巻線で構成され、この補助巻線が発振回路の出力に比例した上記の検知出力を与える。

この他、監視回路としては、上と同様のトランスを備えた発振回路を備えたものにおいて、二次巻線の両端間で上記振動要素と並列に接続されて上記振動電圧を整流する回路として構成することができる。

更に、監視回路としては、共振回路を備えた発振回路内を流れる電流に基づいて上記の検知出力を検出するように構成できる。この場合、発振回路は一次巻線と二次巻線とを有するトランスを備え、二次巻線の両端間に圧電素子である上記振動要素が接続され、コンデンサが一次巻線の両端間に接続されて一次巻線と並列共振回路を形成する。スイッチング素子がDC電源の両端間で上記並列共振回路と直列に接続されて交互にオン・オフ駆動されて上記並列共振回路に振動電圧を発生させ、この振動電圧によって上記二次巻線に上記の振動出力を誘起させる。監視回路は上記DC電源の両端間で上記スイッチング素子及び上記並列共振回路とに直列に接続された電流検出抵抗で構成されて上記の監視出力を電圧として与える。

他の実施形態では、監視回路が一次巻線と二次巻線とを備えたトランスで構成され、一次巻線が圧電素子である振動要素と直列に発振回路の出力経路に接続されることで二次巻線が上記の監視出力を発生するようにしている。

負荷検知回路としては上記監視出力の振幅を所定のレベルと比較するコ

ンパレータで構成されることが好ましく、この監視出力の振幅が所定のレベルよりある度合いずれた時に負荷検知信号を出力するようにしている。

移動検知回路としては、上記監視出力から上記低周波成分を取り出すローパスフィルターと判定回路とで構成され、この判定回路は上記低周波成分の振幅が所定の閾値を超えた時に移動検知信号を上記制御回路に出力する。

更に、本発明では負荷検知と移動検知を行うために振動要素の近傍に配したセンサー板を用いたの別的方式を開示する。このセンサー板は振動要素に負荷が加えられたことに伴って変形するもので、変形によりその電気抵抗を変化させる感圧性導電ゴムで作られ、このセンサー板の一面に一つの第1電極が設けられると共に反対面に複数の第2電極が設けられる。第1電極と各第2電極との間に電圧を印加する複数の電源が設けられて、第2電極の各々の近傍の箇所でのセンサー板の変形度合いを表わす複数の監視出力が与えられ、制御回路が少なくとも一つの上記監視出力を分析して負荷検知信号を発生し、監視出力の全てを互いに参照して分析して上記の移動検知信号を発生するようにしている。

また、振動要素の温度を検出する温度センサーを用いた制御を行うことが望ましい。制御回路には保護回路が設けられ、この温度センサーからの温度出力が所定の閾値を超えた時に発振回路での発振出力を停止する停止信号を与える。これにより、振動要素が加熱した状態で身体に接触することが防止できる。

発振回路は上記振動出力を間欠的に発生して振動出力における隣り合うパルス群の間に休止期間を設けるように構成されることが好ましく、負荷検知回路及び移動検知回路はこの休止期間内に上記の負荷検知信号及び移動検知信号を上記制御回路に伝達する。これにより、負荷検知信号や移動

検知信号が雑音の影響を受けて制御回路での判定の信頼性が向上する。

施療器には発振回路と電源回路及びこの電源回路へ電源電圧を与える電池を内蔵し、この電池を充電するためのAC電圧を与えるインバータを内蔵した機器本体に着脱自在に結合されることが好ましい。このインバータは上記AC電圧が印可される一次電力巻線を有し、施療器には一次電力巻線に磁気結合する二次電力巻線が内蔵され、施療器が機器本体に物理的に結合した時にこの二次電力巻線が一次電力巻線に磁気結合して対応する電圧を誘起し、二次電力巻線は施療器内で電池に接続されて二次電力巻線に誘起された電圧によって電池を充電する。この構成により、充電電池を内蔵する施療器の防水構造が容易に達成でき、湿気の多い場所での使用が可能となる。

#### 図面の簡単な説明

図1は本発明の第1の実施例に係る超音波機器の回路構成を示すブロック図；

図2は同上の超音波機器の回路構成を示す概略図；

図3は同上の超音波機器に使用する発振回路、負荷検知回路、移動検知回路を示す回路図；

図4A—4Fは同上の負荷回路と移動検知回路の動作説明図；

図5A—5Cは同上の発振回路の出力と負荷検知回路や移動検知回路からの出力との関係を示す動作説明図；

図6は同上に使用される温度検出回路を示す回路図；

図7は同上の超音波機器の動作を示すフローチャート；

図8は本発明の第2の実施例に係る超音波機器を示す回路図；

図9A—9Bは同上の動作説明図；

図10は本発明の第3の実施例に係る超音波機器を示す回路図；  
図11は本発明の第4の実施例に係る超音波機器を示す回路図；  
図12は本発明の第5の実施例に係る超音波機器を示す回路図；  
図13は本発明の第6の実施例に係る超音波機器において負荷検出及び移動検出を行うために用いるセンサー板を示す断面図；  
図14Aと14Bは同上のセンサー板の両面の電極の配列を示す平面図；  
図15は同上の超音波機器への振動出力及び超音波機器からの検知出力を伝える配線を示す概略図；  
図16は本発明の第7の実施例に係る超音波機器を示す回路図である。

10

### 発明を実施するための最良の形態

図1に本発明の一実施例に係る超音波機器の回路構成を示す。この超音波機器は、美顔や痩身のために使用されるものであり、手持ち式の施療器10を有し、この施療器10の端部に設けた振動板12を肌に接触させて超音波振動を身体に加える。振動板12はアルミニウムの薄板で形成されここに圧電素子である振動要素11で発生する超音波が伝達され、肌への密着性を向上させて効果的に超音波振動を作用させるために振動板12にはジェルを塗布して使用される。ジェルは超音波の伝達を促進する水分を多く含んだ物質である。施療器10には、圧電素子11を駆動する発振回路20、発振回路20に電力を与える電源回路1、振動板12への負荷状態を検出する負荷検知回路40、施療器10の移動を検知する移動検知回路50、圧電素子11の温度を検知する温度検知回路60、使用状態の表示を行う表示駆動回路7、これらの回路を制御する制御回路80が設けられる。また、施療器10には電源スイッチ13及び動作状態を示す表示部14が設けられる。

施療器 10 を使用する場合は、振動板 12 を人体に接触させた状態で超音波振動を発生させることが必要であり、このため負荷検知回路 40 によって振動板 12 が実際に肌へ適切に接触したことを示す負荷がかかっているかを検知し、振動板 12 にジェルが塗られていないか塗られていても少量であることに起因して振動板 12 が肌に密に接触していなくて超音波が肌へ十分に伝達されない場合は無負荷であると判断し、超音波の発生を制限する。また、超音波を人体に加える場合は、肌に沿ってゆっくりと振動板 12 を移動させることが望ましく、一所に長い間とどまると低温やけどを引き起こす危険がある。このため、移動検知回路 50 が設けられて、振動板 12 が所定の割合で肌に沿って移動している場合は発振を継続し、そうでない場合は発振を停止させるようにしている。尚、制御回路 80 にはタイマー回路が内蔵され、正しい状態で所定時間の使用後に発振を停止する。即ち、後述するように、負荷検知回路 40 からの負荷検知信号により振動板 12 が肌に接触していることが判定されると共に、移動検知回路 50 からの移動検知信号により振動板 12 が長く一所に留まっていないことが判定された時に、タイマーのカウントがなされて所定時間の間発振が継続する。また、発振回路 20 の異常動作等により振動板 12 が異常振動を起こして温度が上昇すれば、振動板 12 の近傍に配置した温度センサ 15 からの出力を受けて温度検知回路 60 が温度異常の出力を制御回路 80 に送り、これに基づいて制御回路 80 が発振回路 20 を停止させる。

上記の表示部 14 には複数の発光ダイオードが配列され、振動板 12 の振動動作中に発光ダイオードが順に点滅して発振動作を表わす。この他、表示部 14 では正常動作、無負荷状態の警告、振動板の静止の警告、振動板の温度異常警告、タイマーによる残りの使用時間、及び回路異常の表示を行う。

図2に示すように、施療器10のハウジング16には充電池17が内蔵されて電源回路1に電力を供給する。この充電池17は別体の機器本体90内に収めた充電回路91からの出力で充電される。充電回路91は商用電源からのAC電圧を整流する整流器92、整流器92のDC出力をAC出力に変換するインバータで構成され、インバータの出力端に一次電力巻線94が設けられる。施療器10のハウジング16にはこの一次電力巻線94に対応する二次電力巻線18が内蔵され、ハウジング16一端の凸部19を機器本体90の凹所99に嵌め込んだ時に、二次電力巻線18が一次電力巻線94に磁気結合され、インバータの出力電圧に応じた電圧が二次電力巻線18に誘起されてこれにより充電池17を充電する。施療器10は機器本体90へ着脱自在に結合され、機器本体90から無接点構造で電力の供給を受けるものであり、ハウジング16を防水構造としていることで、浴室のような湿気の多いところで使用可能となっている。この結果、浴室や洗面所で使用しても水の侵入によるトラブルがなく、ここで利用できる水をジェルの代わりに振動板12に使用できる。

電源回路1は、充電池17を電源として高・低の二種類のDC電圧を発振回路に与えるもので、使用者によって選択された強弱の度合いに応じて発振回路20での発振出力を変化させる。また、タイマーでの使用時間の終了時には制御回路80からの指令によって発振回路20への電源供給を停止する。

図3に示すように、発振回路20は電源回路1からのDC電圧を1MHz程度のAC電圧に変換するインバータで構成され、インバータの出力端に一次巻線21と二次巻線22を有するトランスTが設けられる。一次巻線21は電源回路1の出力端間でFET23及び電流検出用抵抗27と直列に接続され、一次巻線21の両端間に接続されたコンデンサ24と並

列共振回路を形成し、FET 23がオフすることで共振回路が一次巻線21の両端間に共振電圧を発生させる。二次巻線22の両端間に圧電素子11が接続され、二次巻線22に誘起されるAC振動電圧によって圧電素子11が超音波振動する。一次巻線21には帰還巻線26が結合されて、5 発振回路20の出力をFET 23にフィードバックする。FET 23のゲートとソース間にはバイポーラトランジスタ26が接続されてFET 23を制御する。電源回路1の両端間に起動用抵抗28とコンデンサ29との直列回路が接続され、両者の接続点が帰還巻線25を介してFET 23のゲートに接続されてFET 23にバイアス電圧を与える。電源回路1の10 出力によって充電されるコンデンサ29の両端電圧がFET 23の閾値に達すると、FET 23が導通してFETのドレイン電圧が下降し始める。この時帰還巻線25が帰還電圧を発生してこれをFET 23のゲートに印可するため、FET 23に流れる電流が増大する。その後、FETを流れる電流が増加し、これに伴って電流検出用抵抗27の電圧が所定値に達する15 と、トランジスタ26が導通してFET 23をオフさせる。これにより、一次巻線21とコンデンサ24との共振回路が共振を開始する。この共振の1周期が終了する時点では、帰還巻線25に誘起する帰還電圧がFET 23のゲートをオンとする電圧に達して、FET 23を再度導通させる。この動作を繰り返すことで共振電圧が維持されて圧電素子11を発振させ20 る。この共振電圧の周波数は圧電素子11の固有振動数付近に設定されて振動板12に超音波振動を伝達する。

トランジスタ26のベースと抵抗27との間には可変抵抗30が接続されており、この抵抗値を変化させることでトランジスタ26がオンになるタイミングを変えて発振周波数を調整できるようになっている。即ち、F25 ET 23のオン時間を変化させることで共振によって得られる発振周波数

が調整できて、特性のばらつきによって異なる圧電素子の周波数に共振回路から出力される発振周波数を合致させることができる。尚、この共振回路による発振は制御回路 80 によって、図 4 A や図 5 A に示すように、一連のパルス群  $V_p$  間に停止時間があるような間欠発振となるように制御される。

トランス T には更に補助巻線 101 を有し、補助巻線 101 とこの出力を整流する整流回路とによって負荷に作用している超音波の状態を表わす監視出力を与える監視回路 100 が構成される。この監視出力  $V_x$  は、振動板 12 で行われている超音波振動及び振動板 12 を動かすことにより発生する上記超音波振動の周波数よりも低い周波数の低周波成分を含む。更に詳しくいえば、補助巻線 101 に現れる電圧には、圧電素子 11 の超音波振動を表わす高周波成分に加えて、負荷への接触に伴う圧電素子のインピーダンス変化や施療器 10 の移動時に伴って生じる摺動音に基づく低周波成分が含まれる、補助巻線 101 に現れる電圧を整流した監視出力  $V_x$  が負荷検知回路 40 と移動検知回路 50 に送られてここで負荷検知と移動検知が行われる。

負荷検知回路 40 は、図 3 に示すように、コンパレータ 41 を有し、監視回路 100 からの監視出力  $V_x$  を所定の基準レベル  $V_{ref}$  と比較する。監視出力  $V_x$  は図 4 B に示すような波形であり、基準レベル  $V_{ref}$  より低くなった時に、振動板 12 が肌に適切に接触していることを示す信号としてコンパレータ 41 が H レベルの負荷検知信号  $S_L$  を制御回路 80 に与える。制御回路 80 は、負荷検知信号  $S_L$  が所定の時間継続して認められない場合は、発振回路 20 を停止させるか電源回路 1 を停止させる。尚、本実施例では、監視出力  $V_x$  が基準値  $V_{ref}$  よりも低い場合に負荷検知信号  $S_L$  を発生するようにしたのは、負荷の存在により共振電圧が低下すると

の理由による。しかしながら、共振回路の回路構成が異なれば、これとは逆に負荷の存在により圧電素子 11 の特性が変化して共振回路とのインピーダンスのマッチングがずれて監視出力が大きくなる場合が考えられる。この場合は、監視  $V_x$  が所定の基準値  $V_{ref}$  を超えたときに負荷検出信号 5  $S_L$  を出力するようとする。

この監視出力  $V_x$  は同時にコンデンサ 51 を介して移動検知回路 50 へ、図 4 D に示されるような出力  $V_x'$  として送られる。移動検知回路 50 はローパスフィルター 52 と判定回路 53 とで構成され、フィルター 52 により高周波成分を取り除いた図 4 E に示す低周波出力  $V_L$  を得て、振動板 1 12 の移動に起因しない成分を排除する。この低周波出力  $V_L$  は判定回路 5 3 の 2 つのコンパレータ 55、56 に入力され、夫々の閾値  $TH_1$ 、 $TH_2$  ( $TH_1 > TH_2$ ) と比較され、閾値  $TH_1$  よりも大きい期間または閾値  $TH_2$  よりも小さな期間に H レベルの移動検知信号  $S_M$  (図 4 F に示す) 10 を制御回路 80 に与える。この閾値  $TH_1$ 、 $TH_2$  は可変抵抗 57、58 によって適宜の値に調節できる。制御回路 80 は、一定時間  $T_c$  (例えば 15 秒) に入力された H レベルの移動検知信号  $S_M$  の期間をカウントし、カウントされた期間がこの時間  $T_c$  内で所定値を超えた時に、制御回路 8 0 は振動板 1 2 が適切な移動を行ったと判断し、そうでない場合は十分な移動が無かったとして発振回路 2 0 を制限する制限信号を出力する。発振 20 回路 2 0 には FET 2 3 のゲート・ソース間にトランジスタ 2 6 と並列にトランジスタ 8 4 が接続され、このトランジスタ 8 4 が制御回路 8 0 とフォトカプラ 8 1 を介して接続されていて、制御回路 8 0 からの制限信号によってトランジスタ 8 4 がオンとなって FET 2 3 をオフとして発振回路 2 0 を停止させる。尚、本実施例では制限信号により発振回路 2 0 を停止 25 させる例を示したが、本発明はこれに限定されるものでなく、発振を弱

めるように発振回路 20 や電源回路 1 を制御するようにしてもよい。

図 5 A に示すように、発振回路の出力は図 5 B に示す駆動パルスを用いて間欠的に出力され、駆動パルスの休止期間中に、図 5 C に示すように負荷検知信号や移動検知信号のデータ信号 S が制御回路 80 に伝達されて 5 処理される。これにより、発振に伴う雑音がこれらの検知信号に影響を与えるのを防いで信頼性の高い負荷及び移動検知が行える。

図 6 に示すように、温度検知回路 60 はサーミスタ 15 からの出力を受けて温度検出を行う第 1 の温度検出部 61 と第 2 の温度検出部 62 とで構成される。第 1 の温度検出部 61 は温度制御部 65 を有し、サーミスタ 10 15 の出力が抵抗 63 とコンデンサ 64 を介して温度制御部 65 に送られる。制御部 65 でサーミスタ 15 により検出された温度が所定の基準温度以上と判断された場合に、停止信号がフォトカプラー 66 を介して発振回路 20 に送られる。フォトカプラー 66 のトランジスタ 68 はトランジスタ 8 15 4 のベース・エミッタ間に接続され、停止信号によってトランジスタ 8 4 が導通して発振回路 20 での発振が停止する。第 1 の温度制御部 65 での温度判定には、サーミスタ 15 で検出する振動板 12 の温度が基準温度以上になった後は、この温度がこの基準温度よりも低い温度まで下がらない限り発振回路 20 での発振を再開しないようなヒステリシスが与えられており、この温度以下となった場合は、温度制御部 65 は停止信号を出力せ 20 ず、発振回路 20 での発振を再開させる。第 2 の温度検出部 62 はコンパレータ 69 を有し、サーミスタ 15 での検知温度が所定の基準値を超えた場合にトランジスタ 70 をオンしてこれに接続されたフォトカプラー 71 のトランジスタ 73 をオンし、トランジスタ 73 に接続された電源回路 1 を停止する。このコンパレータ 69 での基準値は、温度制御部 65 での基準 25 値よりも高く設定されており、マイクロコンピュータで構成される温度制

御部 6 5 が故障した時で振動板 1 2 が異常温度になった場合に、超音波発振を停止して安全性を確保する。

次に、図 7 に基づいて超音波機器の動作を説明する。先ず、電源スイッチをオンした後に、スタートボタンを押すことにより発振回路 2 0 が駆動されて振動板 1 2 が超音波振動を開始し、タイマーが作動される。この時 5 点で振動板 1 2 の温度検知が行われ、第 1 温度検出部 6 1 にて、検知温度が例えば 4 5 °C 以上と検知されたときには、表示駆動部 7 により振動板 1 2 が熱くなっているとの温度警告表示を行い、タイマーを停止させると共 10 に発振を停止させる。この発振停止は検出温度が 4 5 °C 以下になるまで継続される。タイマーをオンした後のステップで検知温度が 4 5 °C 未満であれば負荷検知が行われ、負荷を検知して負荷検出信号が出力された場合は、移動検知が行われる。負荷検出信号がない場合は、無負荷と判定されてから例えば 4 0 秒間の間は使用者に対してジェルを振動板に塗って肌に当てるように促す無負荷警告を表示し、4 0 秒の経過後は動作停止の警告を与 15 えてから、タイマーを停止させると共に発振を停止させる。移動検知は、負荷検出信号がある状態で行われ、例えば 1 5 秒の間に移動検出信号が出力されれば正常な使用である旨の表示を行いタイマーのカウントダウンを行 20 い、所定の使用時間、例えば 1 0 分が計時された後は発振回路を停止させる。1 0 分以内に一時停止ボタンが押されると、発振回路が停止され、タイマーのカウントが継続され、1 0 分以内であれば再スタートボタンを押せば発振回路での発振が再開される。

尚、上記の実施例では、負荷が検知されなかった場合や移動が検知されなかった場合に、制御回路によって発振回路を停止するように構成したが、本発明は必ずしもこれに限定されるものではなく、発振回路からの発振出 25 力を減少させるようにしてもよい。

図8は本発明に係る超音波機器の第2の実施例での発振回路20A及び監視回路100Aを示し、その他の構成は第1の実施例と同一である。この発振回路20Aの基本構成は第1の実施例の発振回路20と同一であり、同一の部品には同様の番号に符号‘A’を付記して表示している。監視回路100Aは、電流検出抵抗27Aの両端に現れる電圧から負荷検知回路40A及び移動検知回路50Aに送られる監視信号を取り出すように構成される。負荷が変動すると、一次巻線21Aとコンデンサ24Aとの共振回路で発生する共振電圧がこれに応じて変化して、その変化が電流検出抵抗27Aの両端電圧に現れることを利用して、監視回路100Aが負荷の変動を示すものとしてこの電圧に基づく監視信号を与える。監視回路100Aは抵抗27Aの両端間に接続されたダイオード111と可変抵抗112と抵抗113との直列回路及び抵抗113に並列接続されたコンデンサ114とで構成され、図9Aに示すように抵抗27Aの両端電圧V27を平滑したコンデンサ114の両端電圧が監視信号Vxとして負荷検知回路40A及び移動検知回路50Aに送られる。負荷検知回路40A回路では、監視信号Vxの値が所定値より低下したときに図9Bに示すような負荷検知信号SLを出力する。移動検知回路50Aは図3に示す第1の実施例と同様に構成され、監視出力Vxに基づいて移動検知を行う。

図10は本発明に係る超音波機器の第3の実施例での発振回路20Bと監視回路100Bを示し、その他の構成は第1の実施例と同一である。発振回路20Bの基本構成は第1の実施例で使用した発振回路20と同一であり、同一の部品には同一の番号に符号‘B’を付記して表示している。監視回路100Bは発振回路20Bの二次巻線22Bの両端間に圧電素子11Bと並列に接続されたダイオード121と抵抗122、123の直列回路及び抵抗123に並列接続されたコンデンサ125とで構成され、二

次巻線 22B で発生する出力電圧を整流・平滑した電圧を監視出力として負荷検知回路と移動検知回路に出力する。この検知出力も、前述の実施例と同様に、圧電素子 11B に作用する負荷の状態及び振動板の移動を示す低周波成分を含んでおり、これに基づいて負荷と移動の検知が行われる。

5 図 11 は本発明に係る超音波機器の第 4 の実施例での発振回路 20C と監視回路 100C を示し、その他の構成は第 1 の実施例と同一である。発振回路 20C の基本構成は第 1 の実施例で使用した発振回路 20 と同一であり、同一の部品には同一の番号に符号 'C' を付記して表示している。監視回路 100C は発振回路 20C の二次巻線 22C の両端間で圧電素子 11C と直列接続された抵抗 130 とこの抵抗 130 の両端間に接続されたダイオード 131 と抵抗 132, 133 との直列回路、及び抵抗 133 の両端間に接続されたコンデンサ 134 とで構成され、二次巻線 22C で発生する出力電圧を整流・平滑した電圧を監視出力として負荷検知回路と移動検知回路に出力する。

10 15 図 12 は本発明に係る超音波機器の第 5 の実施例での発振回路 20D と監視回路 100D を示し、その他の構成は第 1 の実施例と同一である。

発振回路 20D はコルピツ型の回路であり、その出力端に圧電素子 11D が接続される。監視回路 100D は発振回路 20D の出力経路に圧電素子 11D と直列に接続された一次巻線 141 とこれに磁気結合した二次巻線 142 を備えたトランス及びその出力を整流・平滑する整流・平滑回路 144 で構成され、圧電素子 11D に作用する電圧に対応した監視出力を負荷検知回路 40D 及び移動検知回路 50D に送る。

20 25 図 13 及び図 14A, 14B は、本発明に係る超音波機器の第 6 の実施例での監視回路 100E を示し、その他の構成は第 1 の実施例と同一である。この監視回路 100E は、振動板 12E に加わる力を受けて変形する

感圧導電ゴム製のリング状センサー板150を備える。センサー板150は振動板12E周縁のフランジ151と共に施療器のハウジング16E端部の凹所内に嵌め込まれ、振動板12Eが人体に接触すること及び接触した状態で移動することによって振動板12Eにかかる力に伴ってセンサー板150が変形する。センサー板150は変形によって電気抵抗値を変化させるもので、一面には図14Bに示すように単一の環状電極152が設けられ、他面には図14Aに示すような複数の電極153が周方向に沿って配列される。各電極153には夫々複数の電源154が接続されると共に負荷・移動検知回路160に接続されて各電極153に対応する箇所のセンサー板150の変形度合い(抵抗値)に応じた電圧を監視信号として与える。負荷・移動検知回路160はマイクロコンピュータで構成され、少なくとも一つの電極からの監視信号に基づいて負荷が作用しているかの負荷検知を行い、全ての電極153からの監視信号を分析して移動検知を行う。振動板12Eが人体などの負荷に接触すると、圧力によりセンサー板150の抵抗値が変化して電極153のうち少なくとも1つと電極152との間の電圧が変化し、この変化に基づいて負荷検知が行われる。また、振動板12Eを人体に接触させて動かしたとき、振動板12Eに加わる力がセンサー板150に均等にはかかるないので、各電極での電圧に違いが生じ、振動板12Eの移動を停止した場合には4つの電極153の電圧はほぼ等しくなり、移動が行われている場合はこれらの電極153での電圧に違いが生じるものであり、この電圧の違いを検知することによって移動検知が行われる。図15に示すように、施療器10Eに組み込まれた監視回路100Eの出力は、圧電素子11Eに発振出力を与えるための配線171とは異なる配線172によって機器本体に設けられる負荷・移動検知回路に接続される。

図16は本発明に係る超音波機器の第7の実施例を開示するもので、基本構成は図2に示す第1の実施例と同一であり、施療器10Fと機器本体90Fとに加えて補助ユニット180が設けられたことが異なる。この補助ユニット180には、第1の実施例と同様の電源回路1F、発振回路20F、負荷検知回路40F、移動検知回路50F、制御回路80Fが収められ、施療器10Fに圧電素子及び振動板が設けられる。施療器10Fは防水構造のハウジングで構成され、フレキシブルコード190によって補助ユニット180に接続されて発振回路20Fの出力によって振動板が超音波振動を行う。機器本体90Fには充電回路91Fが収められる。このような構成により施療器10Fが更に小型化でき、施療器10Fが補助ユニット180と共に容易に防水構造とできるため、浴室での使用に適したものとなる。

## 請求の範囲

## 1. 以下の構成からなる超音波機器

使用者の肌に接触して超音波を肌に与える振動要素を有する手持ち  
5 式の施療器；

DC電圧を与える電源と；

上記電源からのDC電圧によって上記振動要素を駆動する振動出力  
電圧を発生する発振回路；

上記振動要素が例えば肌に接触することによって負荷が加えられた  
10 かを検知しこの振動要素に負荷が加えられた時に負荷検知信号を発生する  
負荷検知回路；

上記振動要素が移動していることを検知しこの振動要素がそのよう  
に移動した時に移動検知信号を発生する移動検知回路；

上記負荷検知回路と移動検知回路とに接続され、上負荷検知信号が所  
15 定の第1の期間内に入力されない場合や、上記負荷検知信号が上記第1の  
期間内に入力されていても上記移動検知信号が所定の第2の期間内に所定  
の時間連続して入力されない場合に、上記発振回路を制御して上記振動出  
力を減少させる制御回路。

20 2. 請求項1に記載の超音波機器において、  
上記振動要素で行われている超音波振動及び振動要素を動かすことにより  
発生する上記超音波振動の周波数よりも低い周波数の低周波成分を含む單  
一の監視出力を与える監視回路が設けられ、この監視出力が上記負荷検知  
回路及び移動検知回路に送られここで処理されて上記の負荷検知信号や上  
25 記の移動検知信号が生成される。

## 3. 請求項 2 に記載の超音波機器において、

上記発振回路は一次巻線と二次巻線とを有するトランスを備え、二次巻線の両端間に圧電素子である上記振動要素が接続され、上記一次巻線が振動電圧を発生することで上記二次巻線が上記の振動出力を出力して上記振動要素を駆動し、上記監視回路は上記トランスに磁気結合されて上記監視出力を与える補助巻線で構成された。

## 4. 請求項 2 に記載の超音波機器において、

上記発振回路は一次巻線と二次巻線とを有するトランスを備え、二次巻線の両端間に圧電素子である上記振動要素が接続され、上記一次巻線が振動電圧を発生することで上記二次巻線が上記の振動出力を出力して上記振動要素を駆動し、上記監視回路は上記二次巻線の両端間で上記振動要素と並列に接続されて上記振動電圧を整流して上記監視出力を電圧として与える。

## 15 5. 請求項 2 に記載の超音波機器において、

上記発振回路は一次巻線と二次巻線とを有するトランスを備え、二次巻線の両端間に圧電素子である上記振動要素が接続され、コンデンサが上記一次巻線の両端間に接続されて一次巻線と並列共振回路を形成し、スイッチング素子が DC 電源の両端間で上記並列共振回路と直列に接続されて交互にオン・オフ駆動されて上記並列共振回路に振動電圧を発生させ、この振動電圧によって上記二次巻線に上記の振動出力を誘起させ；

上記監視回路は上記 DC 電源の両端間で上記スイッチング素子及び上記並列共振回路とに直列に接続された電流検出抵抗で構成されて上記の監視出力を電圧として与える。

## 6. 請求項 2 に記載の超音波機器において、

上記監視回路は一次巻線と二次巻線を有するトランスで構成され、上記一次巻線が圧電素子である上記振動要素と直列に上記発振回路の出力経路に接続されて上記二次巻線が上記の監視出力を発生する。

5

## 7. 請求項 2 に記載の超音波機器において、

上記の負荷検知回路は上記監視出力の振幅を所定のレベルと比較するコンパレータで構成されて、この監視出力の振幅が所定のレベルよりある度合いずれた時に上記の負荷検知信号を出力する。

10

## 8. 請求項 2 に記載の超音波機器において、

上記の移動検知回路は、上記監視出力から上記低周波成分を取り出すローパスフィルターと、判定回路とで構成され、この判定回路は上記低周波成分の振幅が所定の閾値を超えた時に上記移動検知信号を上記制御回路に出力する。

15

## 9. 請求項 2 に記載の超音波機器において、

上記の負荷検知回路は上記監視出力の振幅を所定のレベルと比較するコンパレータで構成されて、この監視出力の振幅が所定のレベルよりある度合いずれた時に上記の負荷検知信号を出力し、

20

上記の移動検知回路は、上記監視出力から上記低周波成分を取り出すローパスフィルターと、判定回路とで構成され、この判定回路は上記低周波成分の振幅が所定の閾値を超えた時に上記移動検知信号を上記制御回路に出力する。

25

## 10. 請求項 1 に記載の超音波機器において、

上記振動要素の近傍にセンサー板が設けられて振動要素に負荷が加わることに起因してセンサー板が変形し、このセンサー板は変形によりその電気抵抗を変化させる感圧性導電ゴムで作られ、このセンサー板の一面に一つの第1電極が設けられると共に反対面に複数の第2電極が設けられ、

- 5 上記第1電極と各第2電極との間に電圧を印加する複数の電源が設けられて、上記第2電極の各々の近傍の箇所でのセンサー板の変形度合いを表わす複数の監視出力を与え、

上記制御回路は少なくとも一つの上記監視出力を分析して上記負荷検知信号を発生し、上記監視出力の全てを互いに参照して分析して上記の移動検

- 10 知信号を発生する。

11. 請求項1に記載の超音波機器において、

上記振動要素の温度を検出してこの温度を示す温度出力を与える温度センサーが設けられ、温度出力が所定の閾値を超えた時に上記発振回路での発

- 15 振出力の発生を停止する停止信号を与える保護回路が設けられた。

12. 請求項1に記載の超音波機器において、

上記発振回路は上記振動出力を間欠的に発生して振動出力における隣り合うパルス群の間に休止期間を設け、上記負荷検知回路及び移動検知回路は

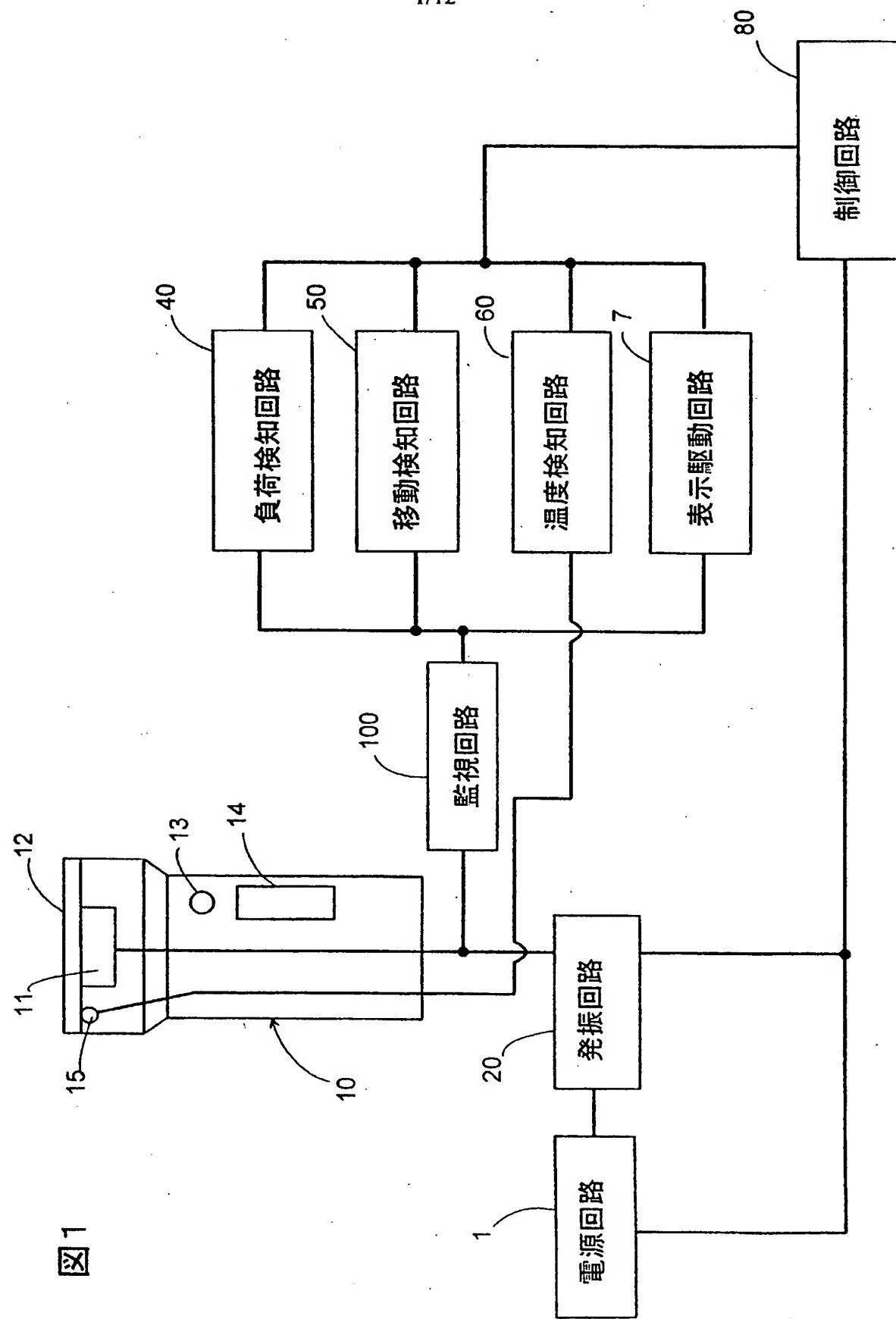
- 20 この休止期間内に上記の負荷検知信号及び移動検知信号を上記制御回路に伝達する。

13. 請求項1に記載の超音波機器において、

上記発振回路と電源回路がこの電源回路へ電源電圧を与える電池と共に上

- 25 記の施療器に内蔵され、上記施療器はA C電圧を出力するインバータを内

5 蔵した機器本体に対して物理的に着脱自在となり、上記インバータは上記のAC電圧が印可される一次電力巻線を有し、上記施療器には上記一次電力巻線に磁気結合する二次電力巻線が内蔵され、上記施療器が機器本体に物理的に結合した時にこの二次電力巻線が上記一次電力巻線に磁気結合して対応する電圧を誘起し、上記二次電力巻線は上記施療器内で上記電池に接続されて二次電力巻線に誘起された電圧によって電池を充電する。



2/12

図2

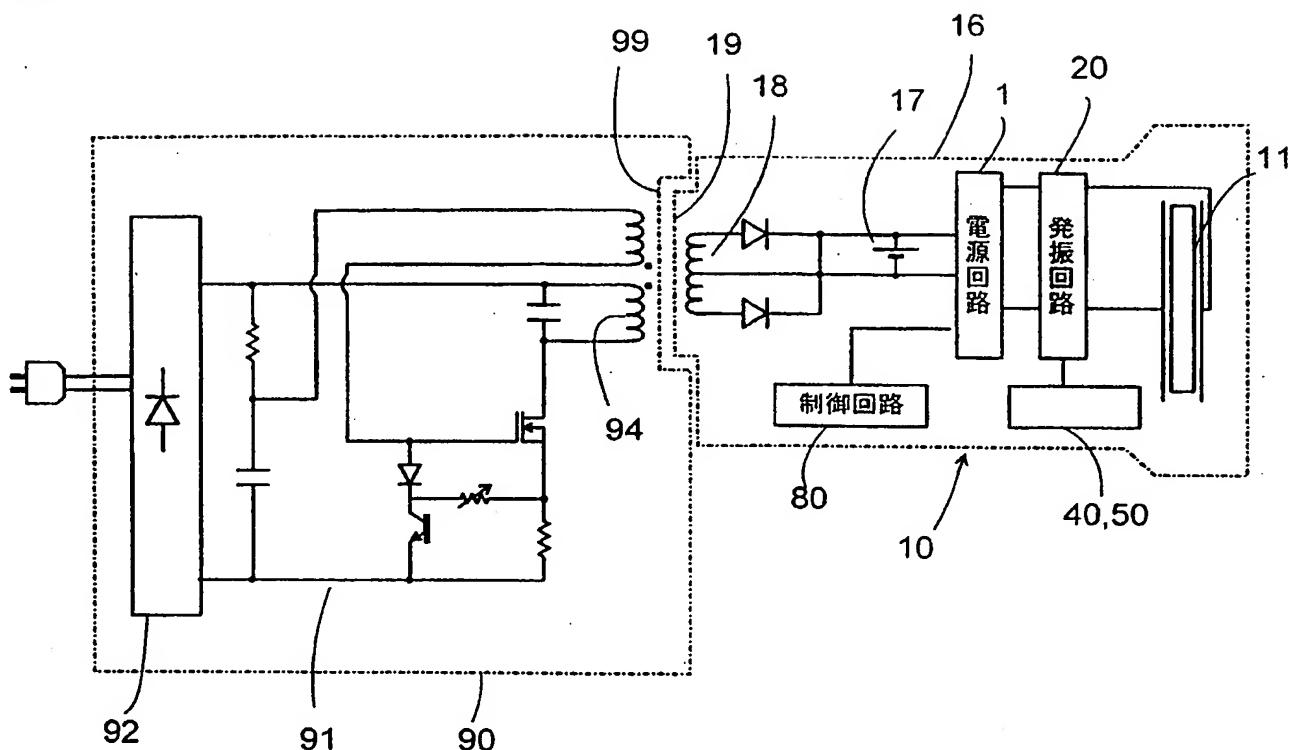


図16

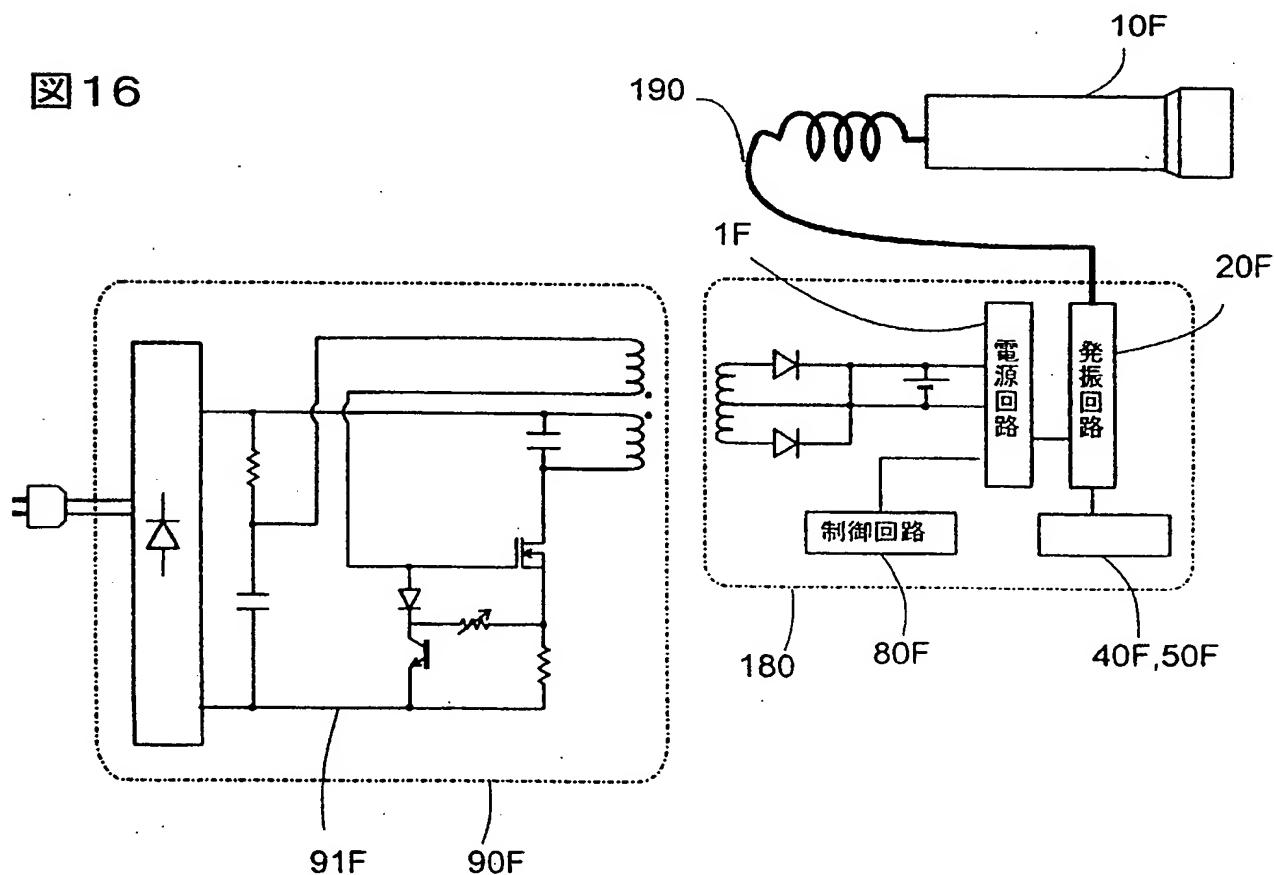
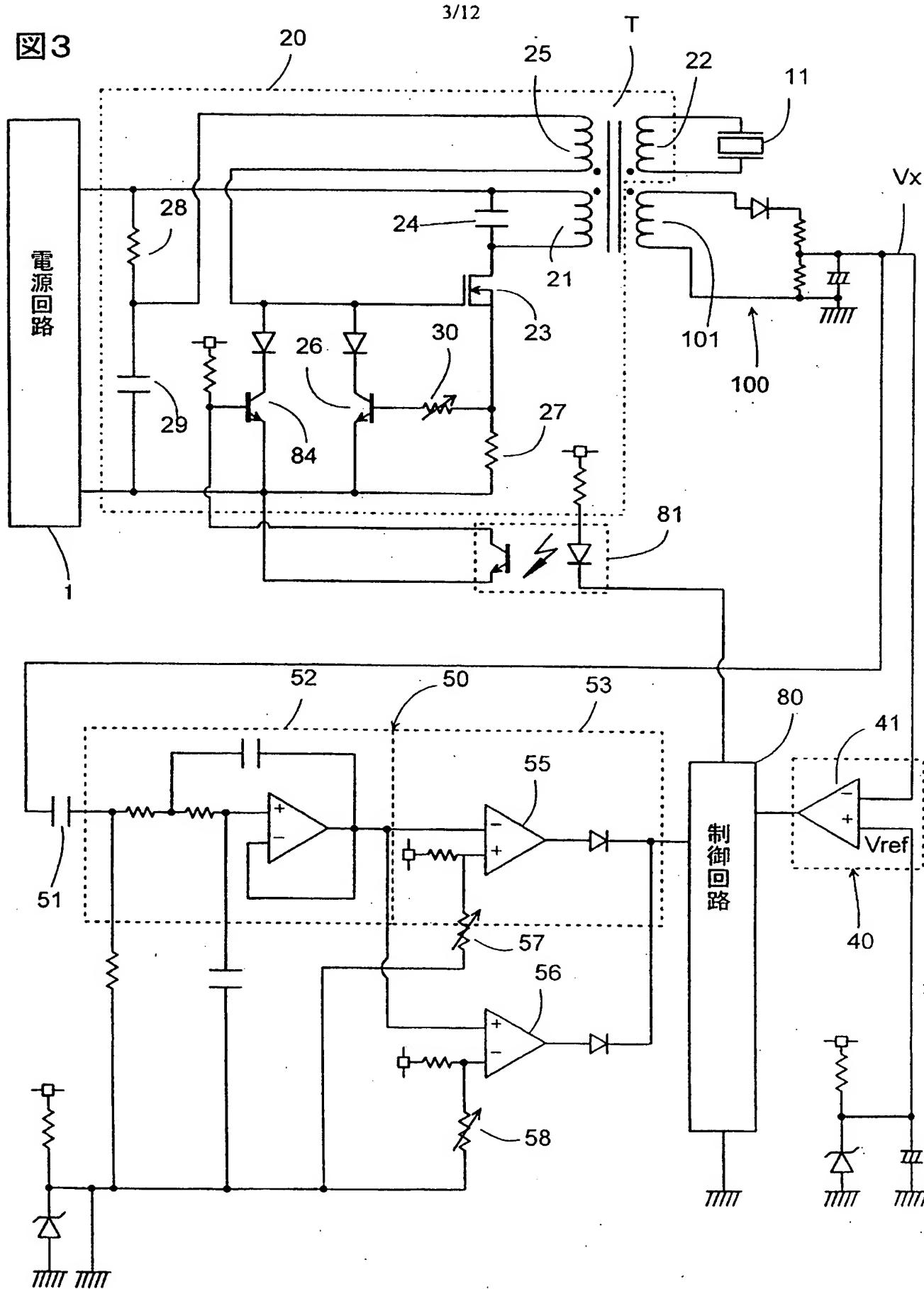
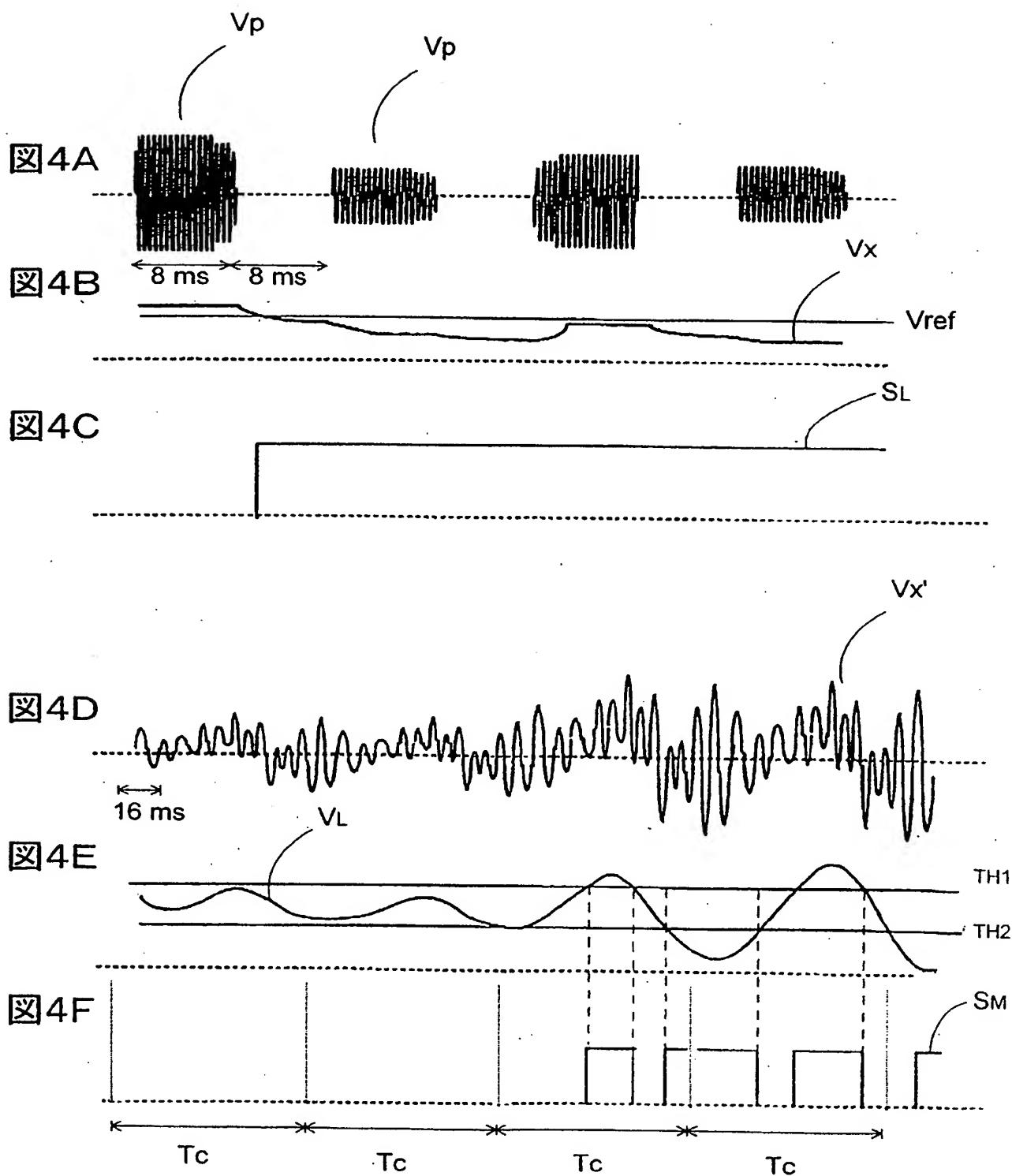


図3

3/12



4/12



5/12

図5A

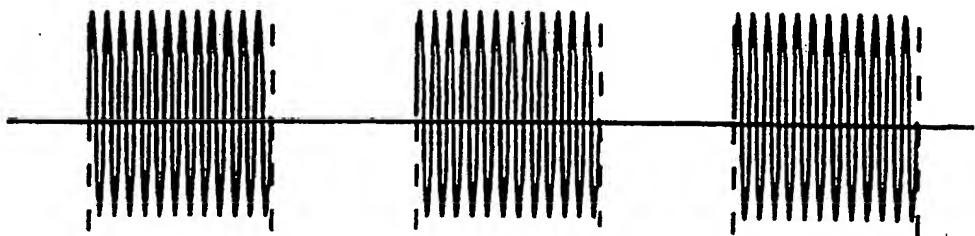


図5B

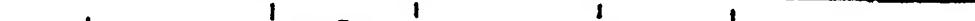


図5C

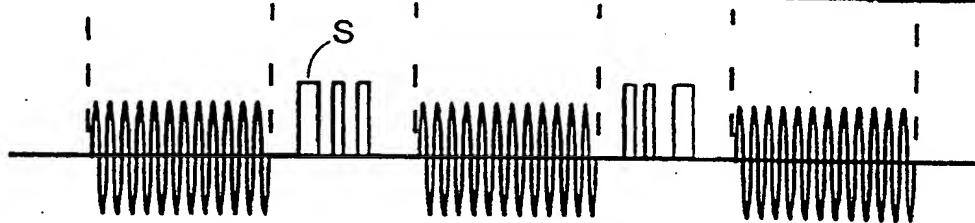
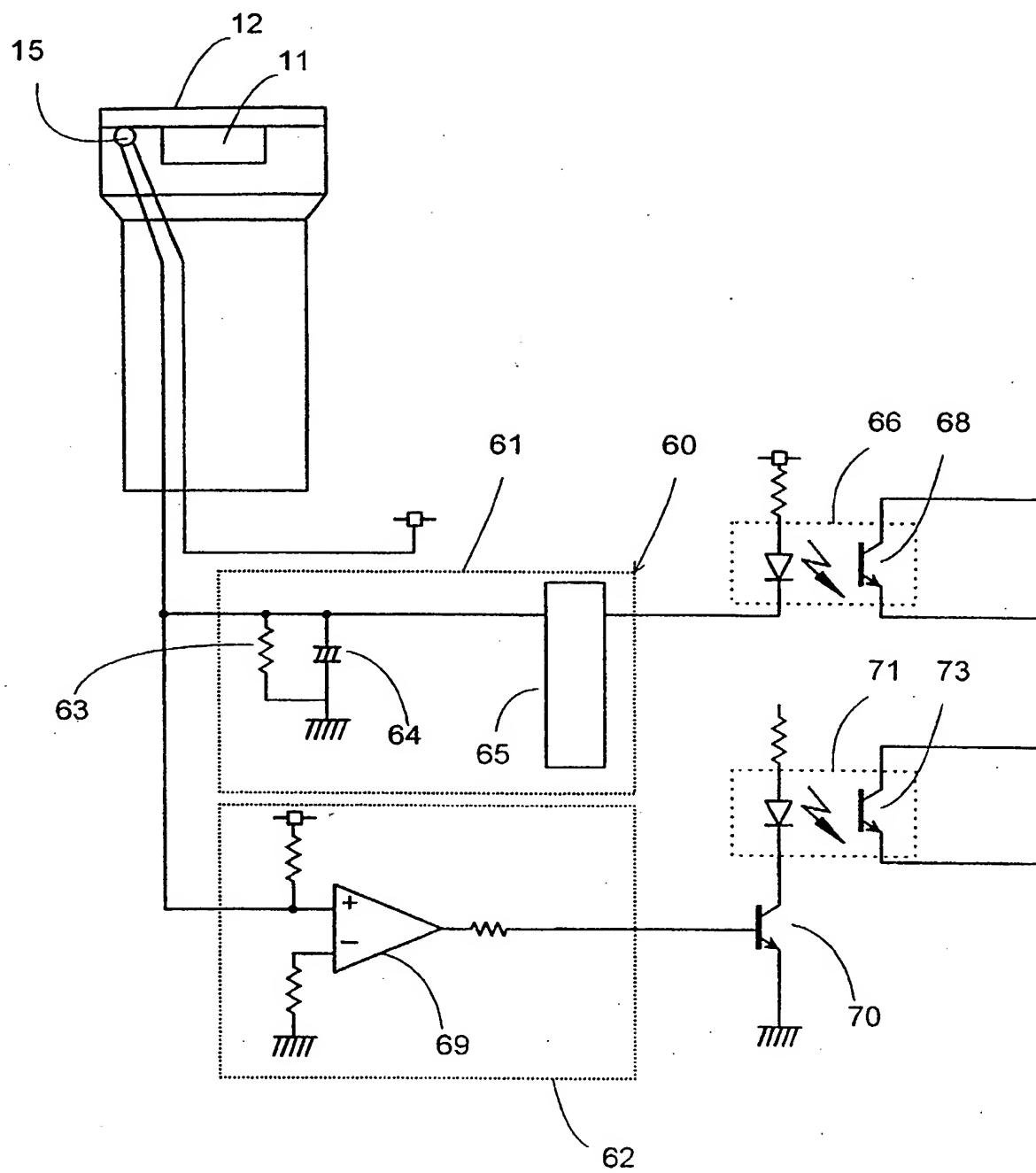
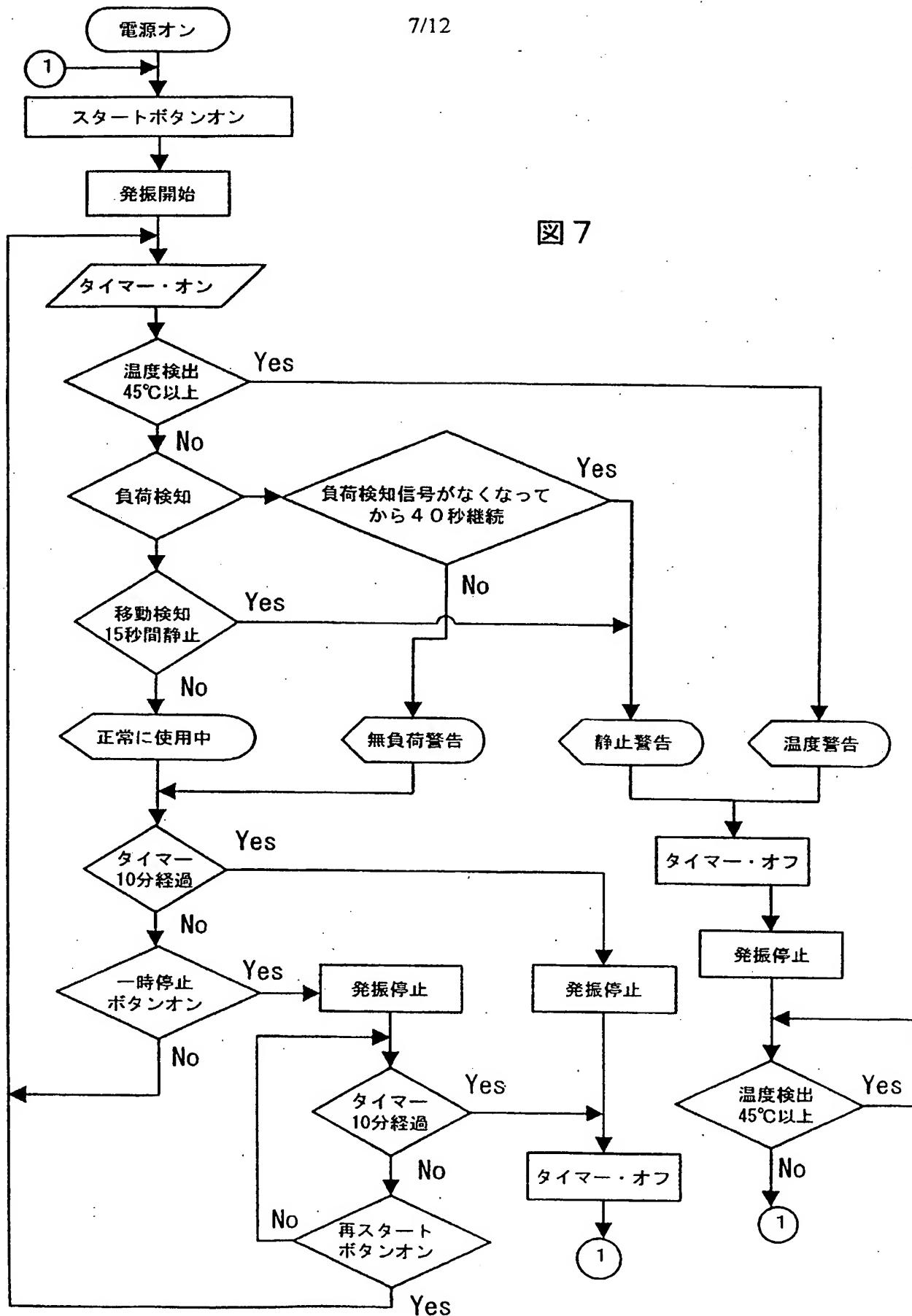


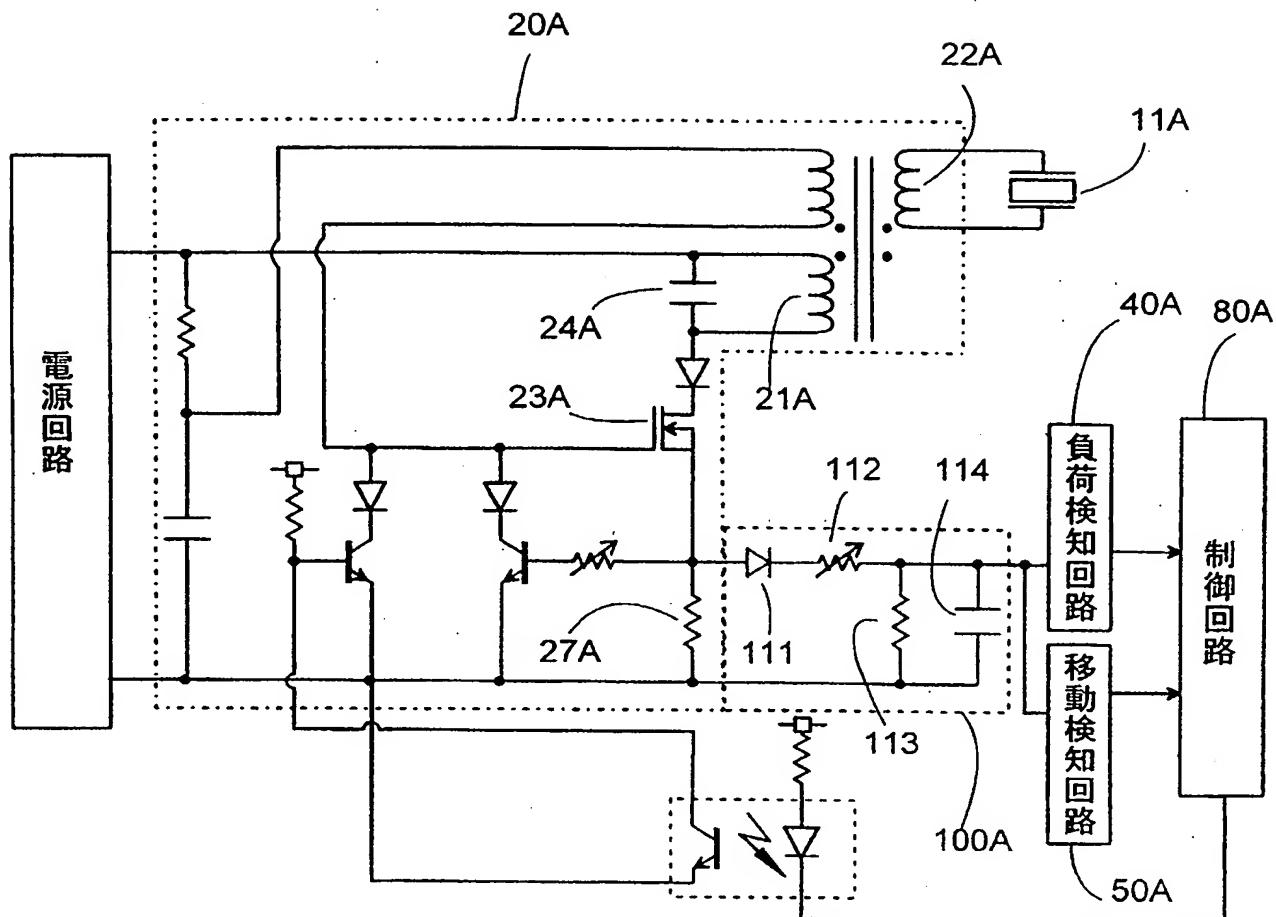
図6



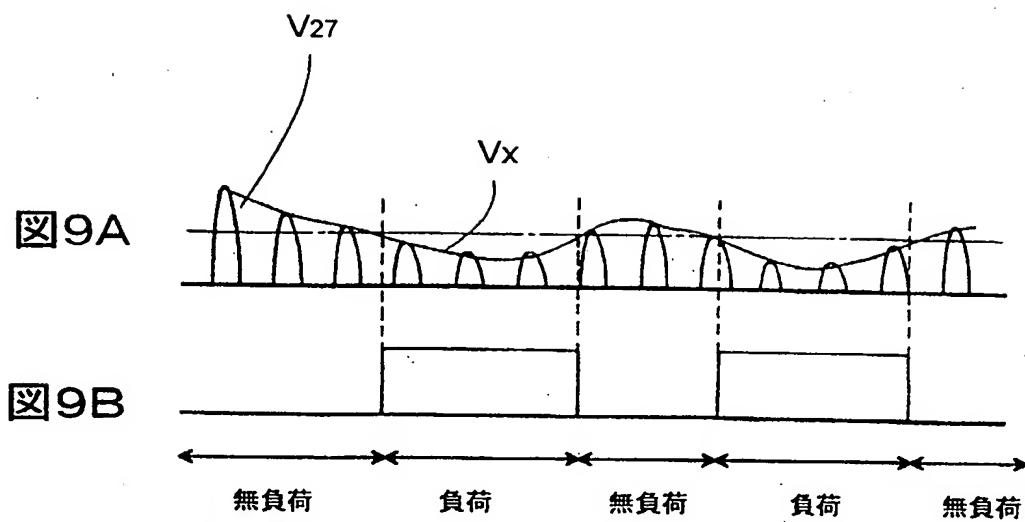


8/12

図8



9/12



10/12

図 10

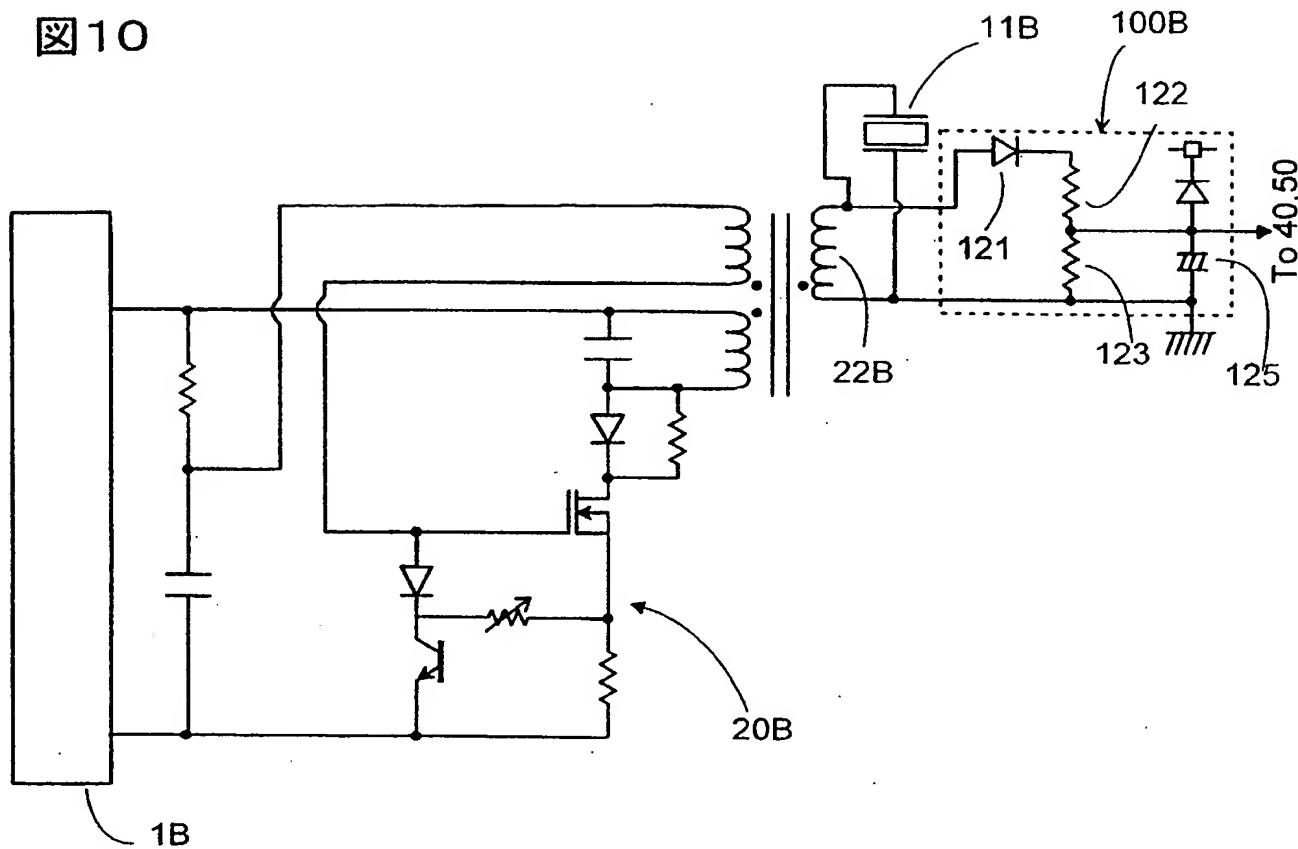
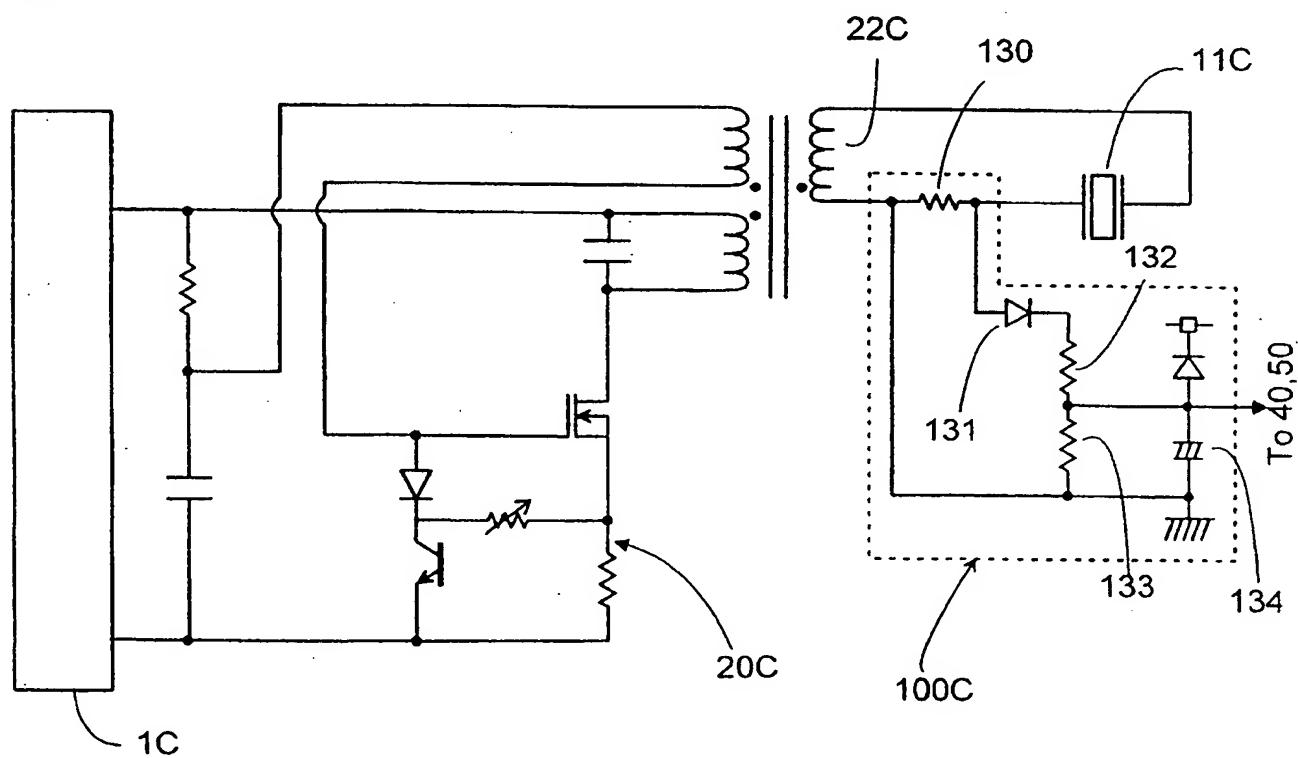
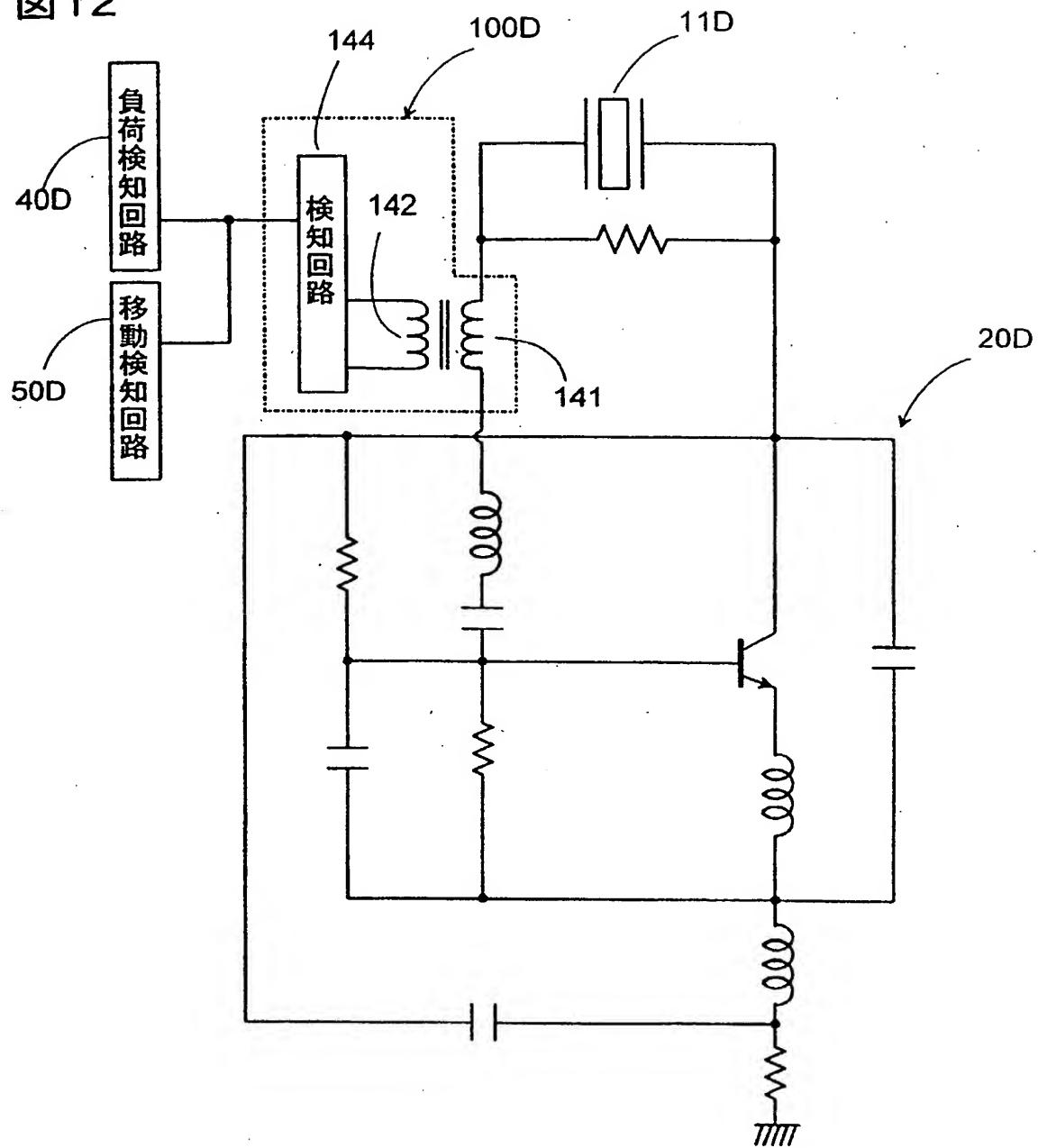


図 11



11/12

図12



12/12

図13

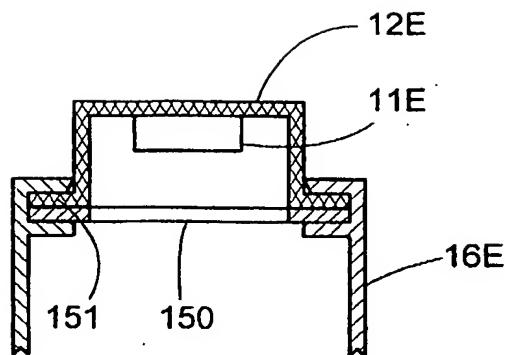


図14A

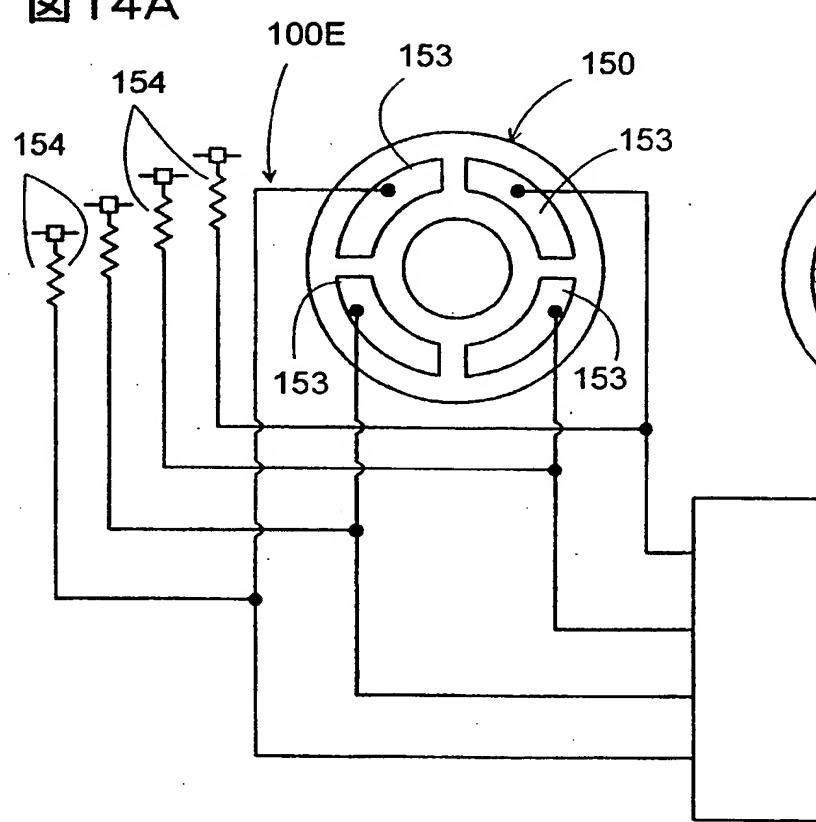


図14B

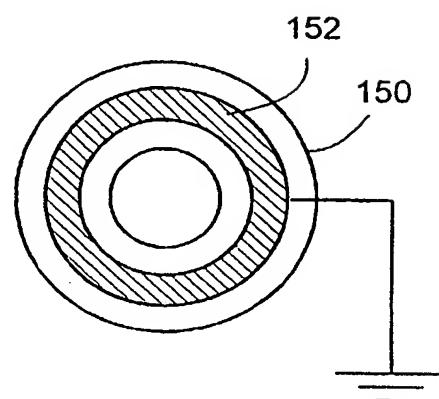
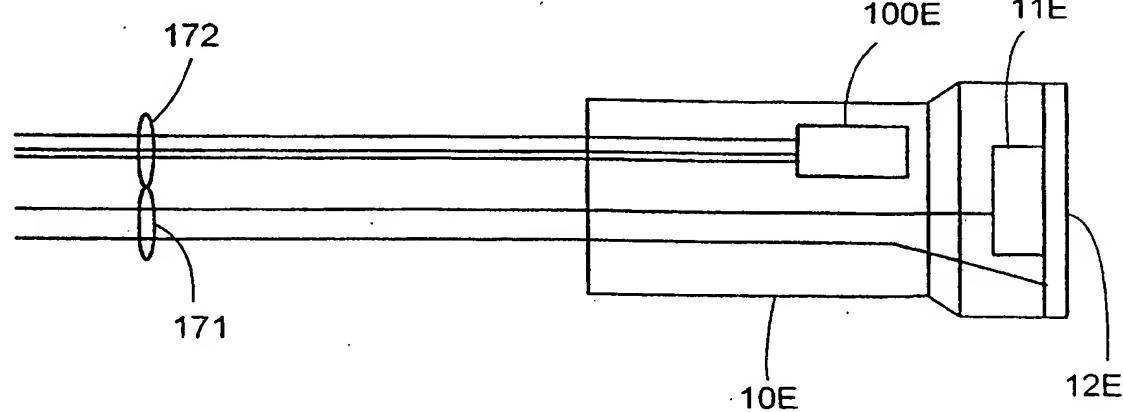


図15



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/02140

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>6</sup> A61H23/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> A61H23/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP, 9-248213, A (K.K. Homa Ion Kenkyusho), September 22, 1997 (22. 09. 97) (Family: none)	1-13
A	JP, 6-22518, B2 (Ito VHF K.K.), March 30, 1994 (30. 03. 94) (Family: none)	1-13
A	JP, 3-63054, A (Nitto Denko Corp.), March 19, 1991 (19. 03. 91) (Family: none)	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
August 4, 1998 (04. 08. 98)

Date of mailing of the international search report  
August 18, 1998 (18. 08. 98)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP98/02140

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl. A61H23/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl. A61H23/02

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1998年
日本国公開実用新案公報	1971-1998年
日本国登録実用新案公報	1994-1998年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, A	JP, 9-248213, A (株式会社ホーマーイオン研究所) 22. 9月. 1997 (22. 09. 97) (ファミリーなし)	1-13
A	JP, 6-22518, B2 (伊藤超短波株式会社) 30. 3月. 1994 (30. 03. 94) (ファミリーなし)	1-13
A	JP, 3-63054, A (日東電工株式会社) 19. 3月. 1991 (19. 03. 91) (ファミリーなし)	1-13

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す  
もの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたも  
の

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行  
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する  
文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって  
出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理  
論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明  
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上  
の文献との、当業者にとって自明である組合せに  
よって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

04. 08. 98

## 国際調査報告の発送日

18.08.98

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

稻積義登

4C 7507

電話番号 03-3581-1101 内線 3453